



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 29 820 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 01 R 35/00**

⑳ Aktenzeichen: P 43 29 820.6  
㉑ Anmeldetag: 3. 9. 93  
㉒ Offenlegungstag: 10. 3. 94

DE 43 29 820 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
04.09.92 JP 4-67930 U

⑦① Anmelder:  
The Furukawa Electric Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:  
Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Körber, W., Dipl.-Ing.  
Dr.rer.nat.; Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.; Melzer, W.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 80331 München; Schulz, R.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.- u. Rechtsanw., 8000  
München; Graf, M., Dr.jur., Rechtsanw., 80331  
München

⑦② Erfinder:  
Obata, Ken, Tokio/Tokyo, JP

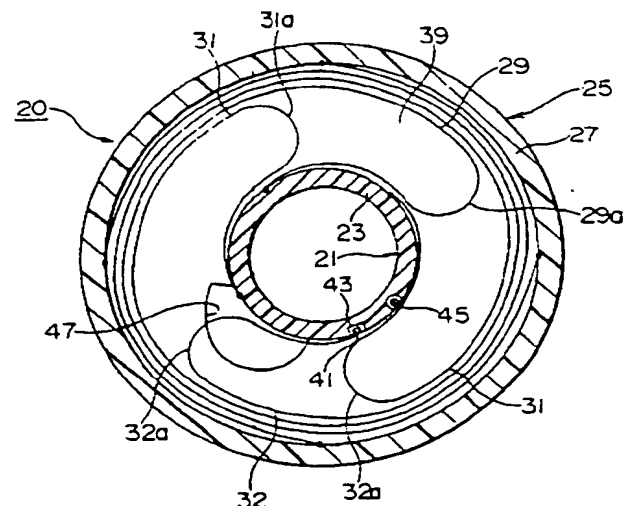
REPRODUCIBLE COPY

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Übertragungsvorrichtung für die Übertragung von Signalen, kleiner Leistung, etc. zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper

⑤⑦ Zwischen einem rotierenden und einem feststehenden Körper sollen Signale, kleine Leistung, etc. mit einem Flachkabel (29) übertragen werden, ohne daß es zu dessen Beschädigung kommt.

Das Flachkabel (29) ist zusammen mit Blindkabeln (31, 32) zwischen einem inneren Gehäuse (23) und einem äußeren Gehäuse (27) so vorgesehen, daß jedes der Kabel einen Wickelrichtungs-Umkehrbereich (29a, 31a, 32a) aufweist. Zumindest ein Blindkabel (32) ist mit einem Stoppglied (41) versehen, welches einen vorspringenden Bereich (41a) aufweist. Bei Drehung des inneren Gehäuses (23) in Rückwickelrichtung greift der vorspringende Bereich des Stoppgliedes (41) in die Umfangswand des Eindrückbereiches ein, bevor das Flachkabel (29) vollständig zurückgewickelt ist, womit keine weitere Drehung möglich ist. Für die Ermittlung einer Überdrehung in der anderen Drehrichtung kann ein entsprechender Aufbau vorgesehen sein. Übertragung von beliebigen Signalen zwischen rotierenden und feststehenden Anlageteilen, insbesondere in Kraftfahrzeugen, wie bei Airbag-Systemen.



DE 43 29 820 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 94 308 070/666

19/38

Die Erfindung bezieht sich auf eine Übertragungsvorrichtung, die für die Übertragung elektrischer Signale, optischer Signale, kleiner Leistung, etc. zwischen einem rotierenden bzw. sich drehenden Körper und einem feststehenden Körper verwendet wird.

Fig. 11 veranschaulicht eine Übertragungsvorrichtung zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper, die durch die vorliegende Erfindung zu verbessern bestimmt ist. Diese Übertragungsvorrichtung ist in ihrer Mitte mit einem inneren Gehäuse 1, welches einen inneren rohrförmigen Teil 3 von einer hohlzylindrischen Form aufweist, und einem äußeren Gehäuse 5 versehen, welches einen äußeren rohrförmigen Teil 7 aufweist, der koaxial um den Außenumfang des inneren rohrförmigen Teiles 3 angeordnet ist. Das innere Gehäuse 1 und das äußere Gehäuse 5 sind derart miteinander verbunden, daß sie relativ zueinander drehbar sind. In dem Zwischenraum, der zwischen dem inneren Gehäuse 1 und dem äußeren Gehäuse 5 gebildet ist, sind ein Flachkabel 9 und drei Blind- bzw. Dummy-Kabel 11 aufgenommen, wobei die betreffenden Kabel derart aufeinander gewickelt sind, daß in einem mittleren Bereich in der Längsrichtung Wickelrichtungs-Umkehrbereiche 9a und 11a gebildet sind.

Die inneren Enden des Flachkabels 9 und der Blindkabel 11 sind an dem inneren rohrförmigen Teil 3 befestigt, und die äußeren Enden der betreffenden Kabel sind an dem äußeren rohrförmigen Teil 7 befestigt. Die Wickelrichtungs-Umkehrbereiche bzw. -teile 9a und 11a des Flachkabels 9 und der Blindkabel 11 sind im wesentlichen in gleichen Intervallen in Umfangsrichtung angeordnet.

Durch Anwendung der oben erwähnten Konstruktion können das innere Gehäuse 1 und das äußere Gehäuse 5 relativ zueinander innerhalb der von der Länge des flachen Kabels 9 und der Blindkabel 11 abhängigen Drehbegrenzung gedreht werden.

Bei einer derartigen Übertragungsvorrichtung dient das innere Gehäuse 1 als rotierender Körper, und das äußere Gehäuse 5 dient als feststehender Körper, wobei die betreffenden Körper über einen Leiter in seinem Innern aufweisendes Flachkabel derart verbunden sind, daß es möglich ist, Signale, etc. zwischen dem rotierenden Körper und dem feststehenden Körper mit hoher Zuverlässigkeit zu übertragen. Deshalb wird dieser Vorrichtungstyp für die Übertragung elektrischer Signale beispielsweise zwischen der Karosserie eines Automobils (feststehender Körper) und der Ausrüstung (wie Airbag-Systemen) am Lenkrad (rotierender Körper) verwendet.

Bei einer derartigen Übertragungsvorrichtung ist der Wickelrichtungs-Umkehrteil 9a am Flachkabel 9 vorgesehen, weshalb es möglich ist, die Länge des Flachkabels zu verkürzen, um dieselbe Anzahl von Umdrehungen zu erhalten im Vergleich zur Aufwicklung des Flachkabels in einer Richtung.

Das Flachkabel 9 ist aus einer Vielzahl von Leitern aufgebaut, die parallel angeordnet sind und durch zwei durch einen Klebstoff, etc. miteinander verbundene Kunststofffolienstücke zusammengeschichtet sind und die eine geeignete Biegefestigkeit und Biegeelastizität aufweisen.

Demgegenüber sind die Blindkabel 11 jeweils aus einem Kunststoffband mit im wesentlichen derselben Biegefestigkeit, Biegeelastizität und derselben Abmessungen aufgebaut wie das Flachkabel 9. Diese

Blindkabel 11 sind als Rotationshilfen vorgesehen, so daß das Flachkabel 9 während des Wickelvorgangs sich nicht festklemmt oder schlaff wird, wenn das innere Gehäuse 1 gedreht wird.

Es sei darauf hingewiesen, daß bei dem obigen Beispiel die Erläuterung für den Fall eines Flachkabels 9 und dreier Blindkabel 11 gegeben worden ist, daß jedoch die Anzahl dieser Kabel in geeigneter Weise geändert werden kann.

Die Verhältnisse gemäß Fig. 11 zeigen den Stand, gemäß dem das Flachkabel 11 und die Blindkabel 11 im wesentlichen über dieselbe Länge auf dem Außenumfang des inneren rohrförmigen Teiles 3 und auf dem Innenumfang des äußeren rohrförmigen Teiles 7 gewickelt sind. Mit anderen Worten ausgedrückt heißt dies, daß die Wickelrichtungs-Umkehrteile 9a und 11a im wesentlichen etwa in der Hälfte der Länge des Flachkabels 9 und der Blindkabel 11 positioniert sind.

Falls das innere Gehäuse 1 (das ist der innere rohrförmige Teil 3) von diesem Zustand ausgehend im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, durchlaufen die auf der Innenseite des äußeren rohrförmigen Teiles 7 aufgewickelten Teile des Flachkabels 9 und der Blindkabel 11 die Wickelrichtung-Umkehrteile 9a und 11a und werden um den Außenumfang des inneren rohrförmigen Teiles 3 aufgewickelt.

Fig. 12 veranschaulicht den Zustand, gemäß dem im wesentlichen das gesamte Flachkabel 9 und die gesamten Blindkabel 11 auf diese Art und Weise auf den inneren rohrförmigen Teil 3 gewickelt sind. Falls der innere rohrförmige Teil 3 aus dem Zustand gemäß Fig. 12 heraus im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, ergibt sich der aus Fig. 13 ersichtliche Zustand. Der Zustand gemäß Fig. 13 wird als "Überdrehung in der Wickelrichtung" bezeichnet. In diesem Zustand sind die Wickelrichtungs-Umkehrteile bzw. -bereiche 9a und 11a des Flachkabels und der Blindkabel im Krümmungsradius stark vermindert. Falls der innere rohrförmige Teil 3 aus diesem Zustand im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, wird der Krümmungsradius schließlich im wesentlichen Null, und die Kabel sind zurückgeschlagen.

Wenn dieser Zustand erreicht ist, kann das Flachkabel 9 derart gefaltet werden, daß eine starke Beanspruchung auf die innen liegenden Leiter ausgeübt wird und daß deren Bruch hervorgerufen wird, was zu einem gesamten Übertragungsausfall führt. Die Blindkabel 11 werden nicht stark beschädigt, wobei jedoch die ihnen erteilten Faltungen anschließende Drehvorgänge behindern können.

Um dies zu verhindern, sind üblicherweise die folgenden Einrichtungen in Betracht gezogen worden. Fig. 14 veranschaulicht ein Beispiel für eine Maßnahme gegen "Überdrehen in der Wickelrichtung" und stellt ein Beispiel dar, gemäß dem ein zungenförmiges Tragstück 13 an der Innenseite des äußeren rohrförmigen Teiles 7 vorgesehen ist. Das Tragstück 13 ist an dem äußeren rohrförmigen Teil 7 an seiner Anlage- bzw. Fußendseite befestigt. Sein vorderes Ende wird allmählich dünner und dient als freies Ende. Durch Bereitstellen dieses Tragstücks 13 wird dann, wenn der Zustand der "Überdrehung in der Wickelrichtung" erreicht ist, das Tragstück 13 mit Rücksicht darauf, daß eine große Spannung auf das Flachkabel 9 und die Blindkabel 11 ausgeübt wird, durch diese Spannung so gekrümmt, wie dies in Fig. 15 veranschaulicht ist, so daß die Wickelrichtungs-Umkehrteile 9a und 11a daran gehindert werden können, in der Krümmung verkleinert oder auf eine kleinere Krümmung, als einem gewissen Radius entspricht,

gebracht zu werden.

Da das für die weitere Drehung des inneren rohrförmigen Teiles 3 in derselben Richtung erforderliche Drehmoment wesentlich größer wird als dieses Drehmoment, kann überdies der Zustand des "Überdrehens in der Wickelrichtung" ermittelt werden. Deshalb ist es möglich, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um eine weitere Drehung als diese Drehung des inneren rohrförmigen Teiles 3, etc. zu verhindern.

Die obige Erläuterung erfolgte im Hinblick auf den Fall der Bereitstellung eines Tragstücks für ein Blindkabel; es kann jedoch auch eine Vielzahl von Tragstücken für eine Vielzahl von Blindkabeln vorgesehen sein.

Auf diese Weise kann der "Überdrehung in der Wickelrichtung" mit gewöhnlichen Maßnahmen begegnet werden. Im folgenden folgt eine Erläuterung bezüglich der entgegengesetzten "Überdrehung in der Rückwickelrichtung".

Nachdem der innere rohrförmige Teil 3 im Uhrzeigersinn von dem Zustand gemäß Fig. 11 ausgehend gedreht ist und das Flachkabel 9 sowie die Blindkabel 11, die auf dem inneren rohrförmigen Teil 3 aufgewickelt worden sind, nahezu vollständig zurückgewickelt sind, ist der in Fig. 16 gezeigte Zustand erreicht, falls der innere rohrförmige Teil 3 im Uhrzeigersinn weitergedreht wird. Dieser Zustand wird als "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" bezeichnet.

Die Wickelrichtungs-Umkehrteile bzw. -bereiche 9a und 11a des Flachkabels 9 und der Blindkabel 11 weisen in diesem Zustand kleinere Krümmungsradien aus demselben Grunde wie bei der oben erwähnten "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" auf. In diesem Zustand werden jedoch das Flachkabel 9 und die Blindkabel 11, die auf die Innenseite des äußeren rohrförmigen Teiles 7 aufgewickelt worden sind, zur Seite des inneren rohrförmigen Teiles 3 hin gezogen und klemmen beim Wickeln fest. Die Stärke der Kraft zur Verminderung des Radius des Wickelrichtungs-Umkehrbereiches und die Stärke der Kraft, die das Festklemmen beim Wickeln hervorruft, ändern sich unabhängig voneinander, so daß der Zustand der Verringerung des Krümmungsradius und das Festklemmen des Wickelns abhängig vom Ausgleich dieser Kräfte differieren. Wie dem auch sei, werden am Ende die Krümmungsradien der Wickelrichtungs-Umkehrbereiche 9a und 11a des Flachkabels und der Blindkabel 11 im wesentlichen zu Null, und die Leiter des Flachkabels werden bzw. sind beschädigt.

Fig. 17 veranschaulicht ein Beispiel bezüglich der Anwendung derselben Maßnahmen wie im Falle der "Überdrehung in der Wickelrichtung" für die "Überdrehung der Rückwickelrichtung". Bei diesem Beispiel ist ein Tragstück 15 an der Oberfläche des Außenumfanges des inneren rohrförmigen Teiles 3 angebracht. Damit das Tragstück 15 in derselben Weise funktioniert wie im Falle des "Überdrehens in der Wickelrichtung", ist es notwendig, daß eine starke Kraft auf die Wickelrichtungs-Umkehrbereiche bzw. -Umkehrteile 11a der Blindkabel im Zuge der Drehung des inneren rohrförmigen Teiles 3 im Uhrzeigersinn ausgeübt wird und daß das freie Ende des Tragstücks 15 sich deformiert. Indessen ist die Zugkraft, mit der das Flachkabel 9 und die Blindkabel 11 zur Seite des inneren rohrförmigen Teiles 3 hin gezogen werden, geringer als die Kraft, welche das Tragstück 15 deformiert, weshalb das Flachkabel 9 und die Blindkabel 11, die mit dem Flachkabel 9 auf die Innenseite des äußeren rohrförmigen Teiles 9 gewickelt sind, zur Seite des inneren rohrförmigen Teiles 3 hin gezogen sind, bevor das Tragstück 15 sich überhaupt

deformiert.

Mit Rücksicht auf die oben erläuterten Verhältnisse war es im Falle des "Überdrehens in der Rückwickelrichtung" nicht möglich, eine Beschädigung der Leiter des Flachkabels trotz Bereitstellung des Tragstücks 15 zu vermeiden.

Die vorliegende Erfindung wurde unter Berücksichtigung der obigen Umstände geschaffen; der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Übertragungsvorrichtung zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper zu schaffen, wobei diese Vorrichtung eine Beschädigung eines Übertragungskabels aufgrund einer Überdrehung des rotierenden Körpers vermeiden bzw. verhindern kann.

Zur Lösung der zuvor erwähnten Aufgabe weist die Übertragungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ein Außengehäuse mit einem Flanschteil und einem äußeren rohrförmigen Teil sowie ein Innengehäuse mit einem Flanschteil und einem inneren rohrförmigen Teil auf, der auf der Innenumfangsseite des Außengehäuses relativ drehbar in bezug auf das Außengehäuse angeordnet ist, wobei zumindest ein Flachkabel mit einem inneren Ende mit dem Außenumfang des inneren rohrförmigen Teiles und mit einem äußeren Ende mit dem inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles verbunden ist und zur Übertragung von Signalen zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper dient. Außerdem ist zumindest ein Blindkabel mit einem inneren Ende, das mit dem äußeren Umfang des inneren rohrförmigen Teiles verbunden ist, und einem äußeren Ende vorgesehen, welches mit dem inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles an einer von der Verbindungsstelle des Flachkabels in Umfangsrichtung verschiedenen Verbindungsstelle verbunden ist. Das Flachkabel und das Blindkabel bilden Wickelrichtungs-Umkehrbereiche in Bereichen, die in der Mitte der Längsrichtungen der Kabel in dem Zwischenraum liegen, der durch den äußeren rohrförmigen Teil, den inneren rohrförmigen Teil und die Flanschteile festgelegt ist, wobei die betreffenden Kabel ferner aufgewickelt und derart untergebracht sind, daß die Wickelrichtungs-Umkehrbereiche in gleichartigen bzw. ähnlichen Intervallen in Umfangsrichtung vorgesehen sind. Ein erstes Stoppteil bzw. -glied weist einen Vorsprungsbereich bzw. -teil auf, der an zumindest einem Blindkabel nahe eines Verbindungsbereiches mit dem inneren rohrförmigen Teil vorgesehen ist. Eine erste Anlagenut, die das erste Stoppteil einschließt, ist im Außenumfang des inneren rohrförmigen Teiles gebildet. In einen ersten Eindruckteil tritt der Vorsprungteil des ersten Stoppteiles ein, wenn das betreffende erste Stoppteil die erste Anlagenut verläßt. Der betreffende Eindruckteil ist in dem inneren Umfangsteil des Flanschsteiles des äußeren Gehäuses gebildet.

Bei der Übertragungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung verläßt das erste Stoppteil bzw. -glied die erste Anlagenut, bevor das Flachkabel zum Ende zurückgewickelt ist, wenn das innere rohrförmige Teil sich relativ zu dem äußeren rohrförmigen Teil in der Rückwickelrichtung des Flachkabels und des Blindkabels dreht, wobei der vorstehende Bereich des ersten Stoppgliedes bzw. -teiles in den ersten Eindruckteil eintritt und der vorstehende Teil an der Umfangswand des ersten Eindruckteiles aufgefangen wird, so daß es möglich ist, eine Weiterdrehung in der Rückwickelrichtung zu verhindern. Deshalb ist es möglich festzustellen, daß der Rotationszustand die "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" erreicht, so daß das Flachkabel und das

Blindkabel nicht beschädigt werden.

Es sei darauf hingewiesen, daß es zur Ermittlung des Zustands, gemäß dem der Rotationszustand die "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" erreicht, möglich ist, ein Tragstück nahe des Verbindungsteiles des äußeren Endes des Blindkabels und des Innenumfangs des äußeren rohrförmigen Teiles vorzusehen. Ferner ist es als weiteres Mittel möglich, auch ein zweites Stopglied (von ähnlichem Aufbau wie das erste Stopglied bzw. -teil) zu verwenden, das an dem Blindkabel nahe eines Verbindungsbereichs mit dem inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles vorgesehen ist.

Es folgt nun eine kurze Beschreibung der Zeichnungen.

Fig. 1 veranschaulicht in einer Seitenschnittansicht den Vorgang bis zur "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" in der Übertragungsvorrichtung zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 veranschaulicht in einer Seitenschnittansicht eine Übertragungsvorrichtung unter Veranschaulichung des Vorgangs der weiteren Drehung in der Rückwickelrichtung von dem in Fig. 1 gezeigten Zustand ausgehend.

Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht längs der in Fig. 2 eingezeichneten Linie X-X.

Fig. 4 zeigt eine Perspektivansicht von Schlüsselbereichen der Übertragungsvorrichtung in dem in Fig. 2 und 3 dargestellten Zustand.

Fig. 5 zeigt eine Seitenschnittansicht einer Übertragungsvorrichtung unter Veranschaulichung des Zustands der weiteren Drehung in der Rückwickelrichtung von dem in Fig. 2 gezeigten Zustand ausgehend.

Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht längs der in Fig. 5 eingezeichneten Linie XIII-XIII.

Fig. 7 zeigt eine Seitenschnittansicht einer Übertragungsvorrichtung unter Veranschaulichung des Zustands der weiteren Drehung in der Rückwickelrichtung von dem in Fig. 5 gezeigten Zustand ausgehend.

Fig. 8 zeigt eine Perspektivansicht eines Stopgliedes, welches in der Übertragungsvorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird.

Fig. 9 zeigt eine Seitenschnittansicht einer Übertragungsvorrichtung gemäß einer noch weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 10 zeigt eine Schnittansicht längs der in Fig. 9 eingezeichneten Linie XVII-XVII.

Fig. 11 veranschaulicht in einer Seitenschnittansicht eine Übertragungsvorrichtung zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper, die bestimmt ist für eine Verbesserung durch die vorliegende Erfindung.

Fig. 12 veranschaulicht in einer Seitenschnittansicht den Zustand, in welchem die Vorrichtung gemäß Fig. 11 sich der "Überdrehung in der Wickelrichtung" nähert.

Fig. 13 veranschaulicht in einer Seitenschnittansicht den Zustand, in welchem die Vorrichtung gemäß Fig. 11 die "Überdrehung in der Wickelrichtung" erreicht.

Fig. 14 zeigt eine Seitenschnittansicht einer Übertragungsvorrichtung, bei der die üblichen Maßnahmen gegen "Überdrehung der Wickelrichtung" getroffen sind.

Fig. 15 veranschaulicht in einer Seitenschnittansicht den Zustand, in welchem die Vorrichtung mit den in Fig. 14 veranschaulichten Maßnahmen die "Überdrehung in der Wickelrichtung" erreicht.

Fig. 16 veranschaulicht in einer Seitenschnittansicht

den Zustand, in welchem die in Fig. 11 gezeigte Vorrichtung die "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" erreicht.

Fig. 17 zeigt eine Seitenschnittansicht einer Übertragungsvorrichtung, bei der die üblichen Maßnahmen gegen "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" getroffen sind.

Es folgt nun eine Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele.

Die Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im einzelnen erläutert werden.

Die Übertragungsvorrichtung 20 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wie sie in Fig. 1 bis 3 veranschaulicht ist, ist in ihrer Mitte mit einem inneren Gehäuse 21, welches einen inneren rohrförmigen Teil 23 von hohlzylindrischer Form aufweist, und mit einem äußeren Gehäuse 25 versehen, welches einen äußeren rohrförmigen Teil bzw. Bereich 27 aufweist, der coaxial zum Außenumfang des inneren rohrförmigen Teiles bzw. Bereiches 23 angeordnet ist.

Wie in Fig. 3 veranschaulicht, ist am oberen Ende des inneren rohrförmigen Teiles 23 des inneren Gehäuses bzw. der inneren Büchse 21 ein oberer Flanschteil 37 zusammenhängend gebildet. Dieser obere Flanschteil 37 kann von dem inneren rohrförmigen Teil 23 separat oder mit diesem zusammenhängend konstruiert sein. Ferner ist mit dem unteren Ende des äußeren rohrförmigen Teiles 27 des äußeren Gehäuses bzw. der äußeren Büchse 25 ein unterer Flanschteil 39 zusammenhängend verbunden. Dieser untere Flanschteil 39 kann in bezug auf den äußeren rohrförmigen Teil 27 zusammenhängend gebildet sein. Das für den Aufbau des inneren Gehäuses bzw. der inneren Büchse 21 und des äußeren Gehäuses bzw. der äußeren Büchse 25 verwendete Material ist nicht besonders eingeschränkt, wobei jedoch Kunststoff unter dem Gesichtspunkt der Gewichtsverminderung günstig bzw. erwünscht ist.

Die so aufgebauten inneren und äußeren Gehäuse bzw. Büchsen 21 und 25 sind derart miteinander verbunden, daß sie relativ zueinander drehbar sind. So ist beispielsweise mit dem Innenumfang des inneren rohrförmigen Teiles des inneren Gehäuses 21 eine Drehwelle verbunden, während mit dem äußeren rohrförmigen Teil 27 des äußeren Gehäuses 27 ein feststehender Körper verbunden ist.

In dem durch das innere Gehäuse 21 und das äußere Gehäuse 25 gebildeten Zwischenraum sind, wie in Fig. 1 bis 3 veranschaulicht, ein einzelnes Flachkabel 29 sowie drei Blindkabel 31 und 32 aufgewickelt und derart untergebracht, daß in Zwischenbereichen in Längsrichtung der betreffenden Kabel Wickelrichtungs-Umkehrbereiche 29a, 31a und 32a gebildet sind. Die Wickelrichtungs-Umkehrbereiche 29a, 31a und 32a des Flachkabels 29 und der Blindkabel 31 und 32 sind in im wesentlichen gleichen Intervallen in Umfangsrichtung angeordnet.

Die inneren Enden des Flachkabels 29 und der Blindkabel 31 und 32 sind mit dem Außenumfang des inneren rohrförmigen Teiles 23 verbunden, während die äußeren Enden mit dem äußeren rohrförmigen Teil 27 verbunden sind. Das Flachkabel 29 ist ein Kabel, welches durch Zusammenschichten einer Vielzahl von parallel angeordneten Leitern mittels zweier Kunststoffschichten gebildet ist, die durch ein Klebstoff, etc. verbunden sind; es weist eine geeignete Biegeelastizität auf. Das Flachkabel 29 ist ein Kabel für die Übertragung von Signalen (einschließlich elektrischer

scher Leistung) zwischen den sich relativ zueinander drehenden inneren und äußeren Gehäusen bzw. Büchsen. Die beiden Enden sind mit dem inneren Gehäuse bzw. der inneren Büchse 21 und dem äußeren Gehäuse bzw. der äußeren Büchse 25 derart verbunden, daß eine elektrische Verbindung oder optische Verbindung ermöglicht ist.

Demgegenüber sind die Blindkabel 31 und 32 vorzugsweise aus einem Kunststoffband aufgebaut, welches im wesentlichen dieselbe Biegefestigkeit, Beugeelastizität und äußeren Abmessungen wie das Flachkabel 29 aufweist. Diese Blindkabel 31 und 32 sind als Verstärkung bzw. Versteifung vorgesehen, so daß das Flachkabel 29 sich während des Wickelns nicht festklemmt oder schlaff wird, wenn das innere Gehäuse 21 relativ zu dem äußeren Gehäuse 25 gedreht wird.

Durch die Verwendung des oben erwähnten Aufbaus können das innere Gehäuse 21 und das äußere Gehäuse 25 relativ zueinander innerhalb des Rotationsbereiches gedreht werden, der durch die Länge des Flachkabels 29 und der Blindkabel 31 und 32 beschränkt ist.

Diese Übertragungsvorrichtung 20 kann Signale, etc. zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper mit hoher Zuverlässigkeit übertragen, da beispielsweise das innere Gehäuse 21, welches als rotierender Körper dient, und das äußere Gehäuse 5, welches als feststehender Körper dient, über ein Flachkabel verbunden sind, welches in seinem Innern Leiter aufweist. Deshalb wird dieser Vorrichtungstyp für Anwendungen zur Übertragung elektrischer Signale und optischer Signale beispielsweise zwischen dem Zubehör auf der Karosserie eines Automobils (feststehender Körper) und dem Zubehör (Airbag-System, etc.) auf der Lenkradseite (rotierender Körper) verwendet.

Bei der oben erwähnten Übertragungsvorrichtung 20 sind die Wickelrichtungs- bzw. Winkelsinn-Umkehrbereiche 29a, 31a und 32a in dem Flachkabel 29 und den Blindkabeln 31 und 32 vorgesehen, weshalb es möglich ist, die Länge des Kabels zu verkürzen, die erforderlich ist, um dieselbe Anzahl von Umdrehungen wie im Falle der Wicklung dieser Kabel in einer Richtung zu erzielen.

Bei der Vorrichtung 20 gemäß der betreffenden Ausführungsform ist ein erstes Stopglied 41 an dem Blindkabel 32 der drei Blindkabel 31 und 32 nahe eines Verbindungsbereiches mit dem inneren Gehäuse 21 angebracht. Eine erste Anlage- bzw. Eingriffnut 43, in die das erste Stopglied 41 eingreift, ist an dem inneren rohrförmigen Teil 23 gebildet. Ferner weist das Blindkabel 32 mit dem angebrachten ersten Stopglied 41 eine kürzere Länge auf als die anderen Blindkabel 31 und das Flachkabel 29. Außerdem wird das innere Ende des anderen Blindkabels 32 von einer Tragwelle 45 an dem inneren rohrförmigen Teil 23 derart getragen, daß es imstande ist, sich in der Richtung zu ändern.

Die inneren Enden und die äußeren Enden der Blindkabel 31, nicht aber des Blindkabels 32, und des Flachkabels 29 sind an dem inneren rohrförmigen Teil 23 und dem äußeren rohrförmigen Teil 27 mittels eines Klebstoffs oder mittels einer anderen Befestigungseinrichtung ohne die Verwendung der Tragwelle 45 befestigt.

Das erste Stopglied 41, wie es in Fig. 3 und 4 veranschaulicht ist, weist einen Vorsprungteil 41a auf, der zur Seite des Flanschteiles 39 des äußeren Gehäuses 25 hinragt. Am inneren Umfangsbereich des Flanschteiles 39 ist ein erster Einsenkteil 47 gebildet, in den der vorspringende Bereich 41a des ersten Stopgliedes 41 eintritt, wenn das innere Ende des Blindkabels 32 die Richtung um die Tragwelle 45 herum ändert. Es sei darauf hinge-

wiesen, daß die Tragwelle 45 selbst an dem inneren Rohr 23 drehbar angebracht sein kann, daß jedoch die Konstruktion auch eine solche sein kann, bei der die Tragwelle 45 selbst sich nicht dreht, sondern bei der das innere Ende des Blindkabels 32 sich um die Tragwelle 45 dreht.

Es sei darauf hingewiesen, daß bei dem obigen Beispiel die Erläuterung gegeben worden ist, daß ein Flachkabel 29 und drei Blindkabel 31 und 32 verwendet sind, daß jedoch die Anzahl der Kabel in geeigneter Weise geändert werden kann.

Anschließend wird die Betriebsart der Übertragungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung erläutert.

Wenn das Flachkabel 29 und die Blindkabel 31 und 32 aus dem Zwischenzustand, in welchem das Flachkabel 29 und die Blindkabel 31 und 32 in gleicher Weise auf den Umfang des inneren Rohres 23 und den Außenumfang des äußeren Rohres 27 gewickelt sind (beispielsweise der Zustand gemäß Fig. 11, wobei Fig. 11 jedoch eine Seitenschnittansicht einer konventionellen Übertragungsvorrichtung veranschaulicht), durch Drehen des inneren rohrförmigen Teiles 23 im Uhrzeigersinn zurückgewickelt werden, dann wird der in Fig. 1 veranschaulichte Zustand erreicht, kurz bevor die Rückwicklungsgrenze erreicht ist. Falls das innere rohrförmige Teil 23 aus diesem Zustand heraus weiter im Uhrzeigersinn gedreht wird, wird der in Fig. 2 gezeigte Zustand erreicht, in welchem das erste Stopglied 41 die erste Anlagenut 43 verläßt und der vorspringende Bereich 41a des ersten Stopgliedes 41 in den ersten Einsenkbereich 47 eintritt, der im unteren Flanschteil 39 gebildet ist.

Wenn der innere rohrförmige Teil 23 weiter im Uhrzeigersinn gedreht wird, ändert das innere Ende die Richtung, und es wird der in Fig. 5 und 6 gezeigte Zustand erreicht, das Blindkabel 32 mit dem ersten Stopglied 41 in der Länge kürzer ist. Wenn das innere rohrförmige Teil 23 weiter im Uhrzeigersinn gedreht wird, wird der in Fig. 7 gezeigte Zustand erreicht, in welchem der vorspringende Bereich 41a des Stopgliedes 41 die Umfangswand des ersten Einsenkbereiches 47 erfaßt, woraufhin der innere rohrförmige Teil 23 nicht mehr imstande ist, sich weiter zu drehen. Dies ist der Zustand der "Überdrehung in der Rückwickelrichtung". In diesem Zustand existiert noch ein Spielraum in den anderen Blindkabeln 31 und dem Flachkabel 29 bis zur Rückwicklungsgrenze, so daß die Wickelrichtungs-Umkehrbereiche 29a und 31a im Krümmungsradius nicht vermindert sind. Demgemäß tritt unter keinen Umständen eine Beschädigung der Leiter des Flachkabels 29 auf.

Wie oben erläutert, kann die Vorrichtung 20 das Auftreten einer "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" ohne eine Beschädigung des Flachkabels 29 und der Blindkabel 31 ermitteln, weshalb in dem Fall, daß eine "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" auftritt, der innere rohrförmige Teil 23 nicht weiter gedreht werden kann.

Es sei darauf hingewiesen, daß bei der oben angegebenen Ausführungsform das erste Stopglied 41 aus einem Stabmaterial aufgebaut ist, daß es jedoch, wie in Fig. 8 veranschaulicht, möglich ist, das Stopglied 61 mit dem vorspringenden Bereich 61a durch ein Blatt- bzw. Streifenstück zu bilden und die Tragwelle 65 mit dem Stopglied 61 zusammenhängend zu bilden.

Anschließend erfolgt eine Erläuterung einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 9 und 10. Bei der Übertragungsvor-

richtung 20a gemäß dieser Ausführungsform wird als Maßnahme gegen eine "Überdrehung in der Wickelrichtung" eine ähnliche Konstruktion wie bei der obigen Ausführungsform verwendet.

Dies bedeutet, daß in der Vorrichtung 20a ein zweites Stopglied 51 an dem Blindkabel 32 unter den drei Blindkabeln 31 und 32 nahe eines Verbindungsbereiches mit dem äußeren Gehäuse 25 angebracht ist. An dem äußeren rohrförmigen Teil 27 ist eine zweite Anlage- bzw. Eingriffnut 53 gebildet, in die das Stopglied 51 eingreift. Ferner ist das Blindkabel 32, an welchem das zweite Stopglied 51 angebracht ist, in der Länge kürzer als die anderen Blindkabel 31 und das Flachkabel 29. Darüber hinaus wird das äußere Ende des Blindkabels 32 von einer Tragwelle 55 am anderen rohrförmigen Teil 27 derart drehbar getragen, daß es imstande ist, die Richtung zu ändern. Ferner weist das zweite Stopglied 51, wie in Fig. 10 gezeigt, einen vorstehenden Bereich 51a auf, der zur Seite des oberen Flanschsteiles 37 des inneren Gehäuses 21 hin ragt. Am äußeren Umfang des Flanschsteiles 37 ist ein zweiter Einsenkbereich 57 gebildet, in den der vorspringende Bereich 51a des zweiten Stopgliedes 51 eingreift, wenn das innere Ende des Blindkabels 32 die Richtung ändert.

Fig. 9 zeigt den Zustand der "Überdrehung in der Wickelrichtung". Die Arbeitsweise bis hierher ist ähnlich jener der obigen Ausführungsform. Im Zustand gemäß Fig. 9 greift der vorspringende Bereich 51a des zweiten Stopgliedes 51 in die Umfangswand des zweiten Einsenkbereiches 57 derart ein, daß sich der innere rohrförmige Teil 23 nicht weiter drehen kann. In diesem Zustand ist ferner noch ein Spielraum in den anderen Blindkabeln 31 und dem Flachkabel 29 bis zur Wickelgrenze vorhanden, und die Krümmungsradien der Wickelrichtungs-Umkehrbereiche 29a und 31a sind nicht vermindert. Deshalb sind bzw. werden die Leiter des Flachkabels 29 nicht beschädigt.

Es sei darauf hingewiesen, daß, obwohl in der Darstellung weggelassen, die Maßnahmen zur "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" dieselben sind wie bei der obigen Ausführungsform.

Bei den obigen Ausführungsformen wurde ein einzelnes Stopglied an einem einzelnen Blindkabel angebracht; wenn indessen eine Vielzahl von Blindkabeln vorhanden ist, ist es jedoch auch möglich, ein Stopglied an einer Vielzahl der Blindkabel anzubringen. Im Falle einer derartigen Ausführungsform kann die Zuverlässigkeit in bezug auf die Vermeidung einer Überdrehung weiter verbessert werden.

Bei einer noch weiteren Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung zur Vermeidung einer "Überdrehung in der Wickelrichtung", wie sie in Fig. 9 veranschaulicht ist, kann Betracht gezogen werden, ein Elastizität aufweisendes Tragstück 13 am äußeren Gehäuse 25 nahe eines Verbindungsbereiches des äußeren Endes des Blindkabels 31, welches dieselbe Länge hat wie das Flachkabel 29, und dem Innenumfang des äußeren rohrförmigen Teiles 27 vorzusehen. Wenn im Falle dieser Ausführungsform eine relative Drehung in der Richtung zur Aufwicklung des Flachkabels 29 und des Blindkabels 31 erfolgt, wird, bevor das Flachkabel 29 vollständig aufgewickelt ist, das vordere Ende des Tragstücks 13 längs des Wickelrichtungs-Umkehrbereiches 31a des Blindkabels 31 elastisch gebogen, so daß eine weitere Drehung in der Wickelrichtung gestoppt ist. Es sei darauf hingewiesen, daß bei dieser Ausführungsform die Maßnahmen zur "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" dieselben sind wie bei der in Fig. 1 bis 8 g zeigten

Ausführungsform.

Durch die Erfindung ist also eine Übertragungsvorrichtung geschaffen, die für die Übertragung elektrischer Signale, optischer Signale, kleiner Leistung, etc. zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper unter Verwendung eines Flachkabels verwendet wird. Die Vorrichtung weist zusätzlich zu dem Flachkabel 1 Blindkabel auf, von denen zumindest ein Blindkabel mit einem Stopglied versehen ist, welches einen vorspringenden Bereich aufweist, der zur Flanschseite eines äußeren Gehäuses bzw. einer äußeren Büchse hinragt. Ferner ist ein Eindruckbereich, in den der vorspringende Bereich des Stopgliedes eintritt, im Innenumfang des Flanschbereiches des äußeren Gehäuses gebildet. Falls das innere Gehäuse in Rückwickelrichtung gedreht wird, greift der vorspringende Bereich des Stopgliedes in die Umfangswand des Eindruckbereiches ein, bevor das Flachkabel vollständig zurückgewickelt ist, weshalb keine weitere Drehung möglich ist. Dies bedeutet, daß es durch die vorliegende Übertragungsvorrichtung möglich ist, eine "Überdrehung in der Rückwickelrichtung" ohne Beschädigung des Flachkabels und der Blindkabel genau zu ermitteln. Eine "Überdrehung der Wickelrichtung" kann durch einen entsprechenden bzw. ähnlichen Aufbau ermittelt werden.

#### Patentansprüche

1. Übertragungsvorrichtung zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper, dadurch gekennzeichnet, daß ein äußeres Gehäuse (27) mit einem Flanschteil und einem rohrförmigen Teil vorgesehen ist, daß ein inneres Gehäuse (23) mit einem Flanschteil und einem inneren rohrförmigen Teil relativ zu der inneren Umfangsseite des äußeren Gehäuses und drehbar in bezug auf dieses äußere Gehäuse angeordnet ist, daß zumindest ein Flachkabel (29) mit einem inneren Ende mit dem äußeren Umfang des inneren rohrförmigen Teiles und mit einem äußeren Ende mit dem inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles verbunden ist und für den Austausch von Signalen zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper dient, daß zumindest ein Blindkabel (31; 32) mit einem inneren Ende mit dem äußeren Umfang des inneren rohrförmigen Teiles und mit einem äußeren Ende mit dem inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles an Verbindungsstellen verbunden ist, die von den Verbindungsstellen des Flachkabels in der Umfangsrichtung verschieden sind, daß das Flachkabel (29) und das Blindkabel (31; 32) Wickelrichtungs-Umkehrbereiche (29a; 31a; 32a) in Bereichen in der Mitte in Längsrichtungen der betreffenden Kabel in dem Zwischenraum bilden, der durch den äußeren rohrförmigen Teil, den inneren rohrförmigen Teil und die Flanschbereiche festgelegt ist, wobei die betreffenden Kabel (29, 31, 32) ferner so aufgewickelt und untergebracht sind, daß die entsprechenden Wickelrichtungs-Umkehrbereiche (29a, 31a, 32a) in Umfangsrichtung in Abständen vorgesehen sind, daß ein erstes Stopglied (41) mit einem vorspringenden Bereich an zumindest einem Blindkabel (32) nahe eines Verbindungsbereiches an dem inneren rohrförmigen Teil vorgesehen ist, daß eine erste Eingriffnut (43) das erste Stopglied



(41) aufnimmt, welches im Außenumfang des inneren rohrförmigen Teiles gebildet ist, und daß ein erster Eindrückteil vorgesehen ist, in den der vorspringende Bereich des ersten Stoppgliedes (41) eintritt, wenn das erste Stoppglied die erste Eingriffsnut, die im inneren Umfangsteil des Flanschbereiches des äußeren Gehäuses gebildet ist, verläßt.

2. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein anderes Blindkabel als dasjenige Blindkabel, welches das erste Stoppglied (41) aufweist, eine Länge aufweist, die gleich der Länge des Flachkabels (29) ist, und daß das Blindkabel mit dem ersten Stoppglied eine kürzere Länge als jene des Flachkabels (29) aufweist.

3. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Ende des Flachkabels mit dem ersten Stoppglied (41) drehbar mit dem Außenumfang des inneren rohrförmigen Teiles über eine Tragwelle (45) verbunden ist.

4. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Stoppglied ein dünnes Stabteil ist, welches unter einem im wesentlichen rechten Winkel zur Längsrichtung des Blindkabels verläuft, an dem das erste Stoppglied angebracht ist, und daß das untere Ende des Stabteiles einen vorspringenden Bereich aufweist, der in bezug auf das Blindkabel vorsteht.

5. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Elastizität aufweisendes Tragstück am inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles nahe eines Verbindungsbereiches zwischen einem äußeren Ende des Blindkabels und dem inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Bereiches angebracht ist und daß in dem Fall, daß sich der innere rohrförmige Teil relativ zu dem äußeren rohrförmigen Teil in der Wickelrichtung des Flachkabels und der Blindkabel dreht, das vordere Ende des Tragstücks sich elastisch längs des Wickelrichtungs-Umkehrbereiches des Blindkabels ausbiegt, bevor das Flachkabel (29) vollständig aufgewickelt ist, derart, daß eine weitere Drehung in der Wickelrichtung gestoppt ist.

6. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweites Stoppglied (51) mit einem vorstehenden Bereich an dem Blindkabel nahe eines Verbindungsbereiches mit dem inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles angebracht ist, daß eine zweite Eingriffsnut das zweite Stoppglied aufnimmt und im inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles gebildet ist und daß ein zweiter Ausnehmungsbereich, in den der vorspringende Bereich des zweiten Stoppgliedes eintritt, wenn das zweite Stoppglied die zweite Eingriffsnut verläßt, im Außenumfang des Flanschbereiches des inneren Gehäuses gebildet ist.

7. Übertragungsvorrichtung zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper, dadurch gekennzeichnet, daß ein äußeres Gehäuse mit einem Flanschteil und einem äußeren rohrförmigen Teil vorgesehen ist, daß ein inneres Gehäuse mit einem Flanschteil und einem inneren rohrförmigen Teil auf der Seite des Innenumfangs des äußeren Gehäuses relativ zu diesem und drehbar in bezug auf das betreffende äußere Gehäuse angeordnet ist,

daß zumindest ein Flachkabel mit einem inneren Ende mit dem Außenumfang des inneren rohrförmigen Teiles und mit einem äußeren Ende mit dem inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles verbunden ist und dem Austausch von Signalen zwischen einem rotierenden Körper und einem feststehenden Körper dient,

daß zumindest ein Blindkabel mit einem inneren Ende mit dem äußeren Umfang des inneren rohrförmigen Teiles und mit einem äußeren Ende mit dem inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles an Verbindungsstellen verbunden ist, die von den Verbindungsstellen des Flachkabels in der Umfangsrichtung verschieden sind,

daß das Flachkabel und das Blindkabel Wickelrichtungs-Umkehrbereiche an Stellen in der Mitte der Längsrichtungen der betreffenden Kabel in dem Zwischenraum bilden, der durch den äußeren rohrförmigen Teil, den inneren rohrförmigen Teil und die Flanschbereiche festgelegt ist, wobei die betreffenden Kabel derart aufgewickelt und untergebracht sind, daß die entsprechenden Wickelrichtungs-Umkehrbereiche in Intervallen in Umfangsrichtung vorgesehen sind,

daß ein zweites Stoppglied mit einem vorspringenden Teil an dem Blindkabel nahe eines Verbindungsbereiches zum inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles vorgesehen ist,

daß eine zweite Eingriffsnut, die das zweite Stoppglied aufnimmt, in dem inneren Umfang des äußeren rohrförmigen Teiles gebildet ist und daß ein zweiter Ausnehmungsbereich, in den der vorspringende Bereich des zweiten Stoppgliedes eintritt, wenn das zweite Stoppglied die zweite Eingriffsnut verläßt, in dem äußeren Umfang des Flanschbereiches des inneren Gehäuses gebildet ist.

8. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein anderes Blindkabel als das Blindkabel mit dem zweiten Stoppglied eine Länge, welche gleich jener des Flachkabels ist, aufweist, und daß das Blindkabel mit dem zweiten Stoppglied eine kürzere Länge als das Flachkabel aufweist.

9. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Ende des Blindkabels mit dem zweiten Stoppglied drehbar mit dem Innenumfang des inneren rohrförmigen Teiles über eine Tragwelle verbunden ist.

10. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Stoppglied ein dünnes Stabteil ist, welches sich im wesentlichen unter rechtem Winkel zur Längsrichtung des Blindkabels, an dem das zweite Stoppglied angebracht ist, erstreckt, und daß das untere Ende des Stabteiles einen vorspringenden Bereich aufweist, der in bezug auf das Blindkabel absteht.

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

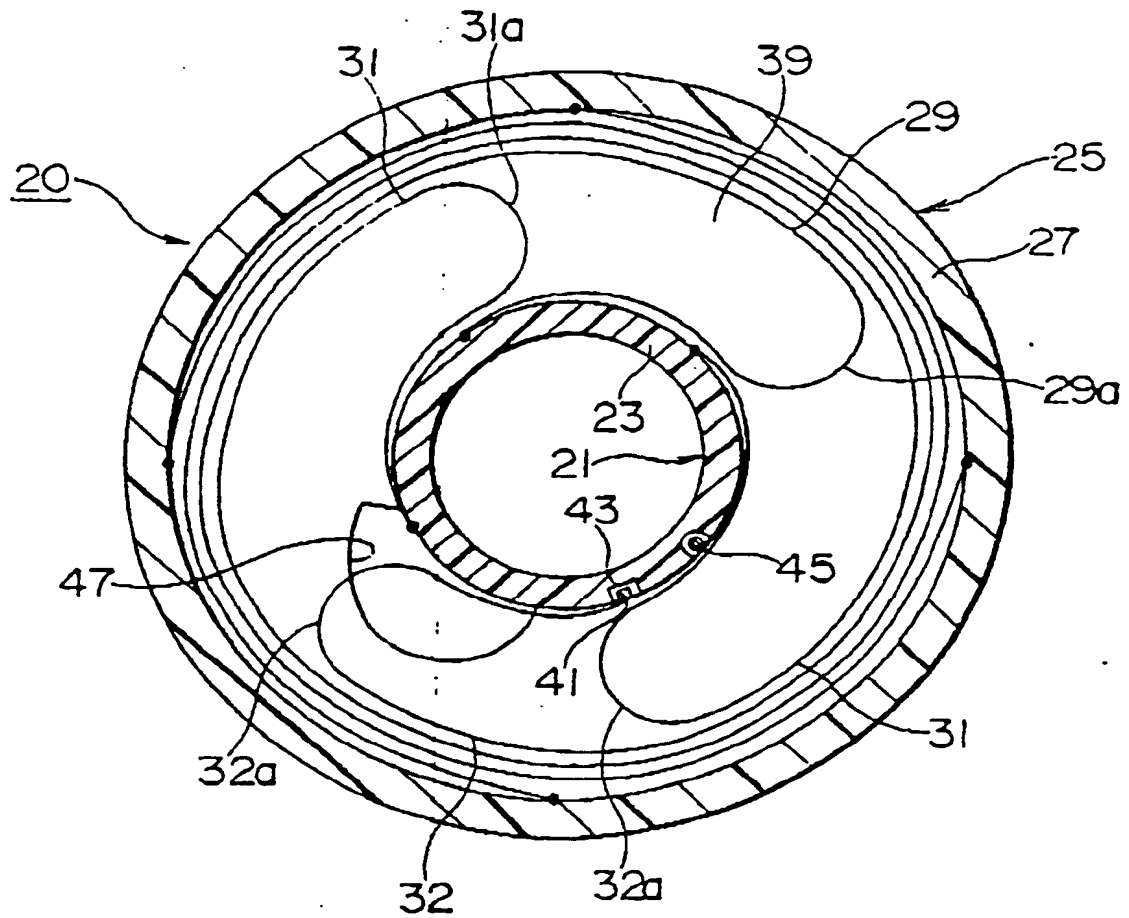




FIG. 2

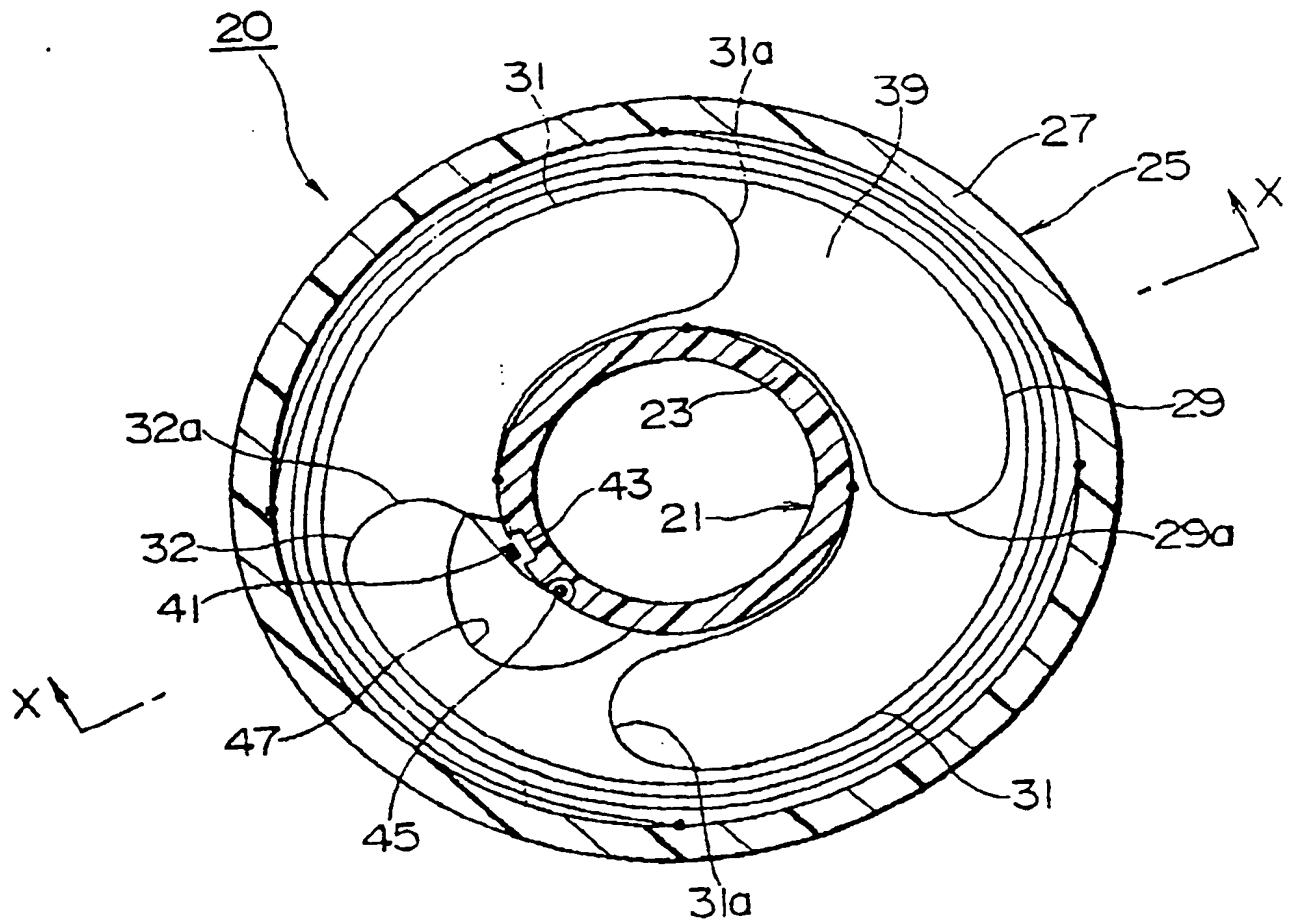


FIG. 3

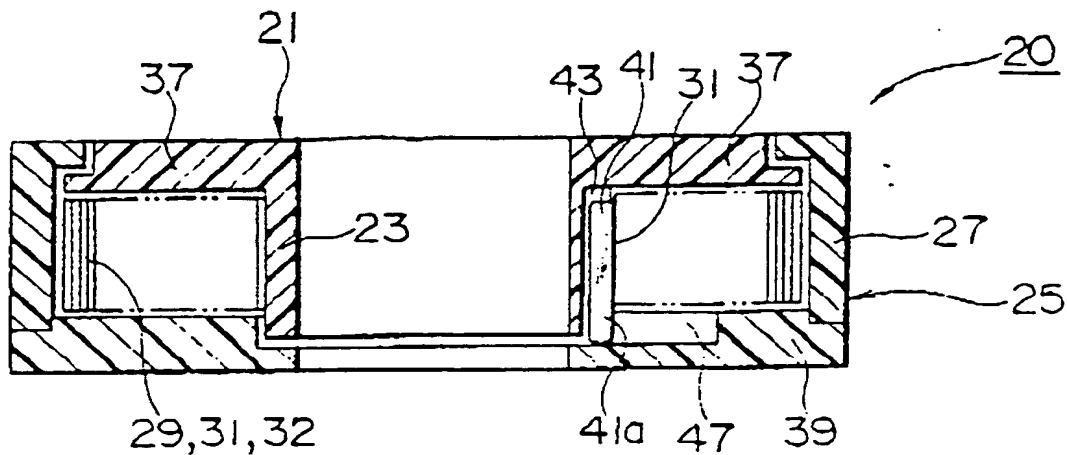


FIG. 4

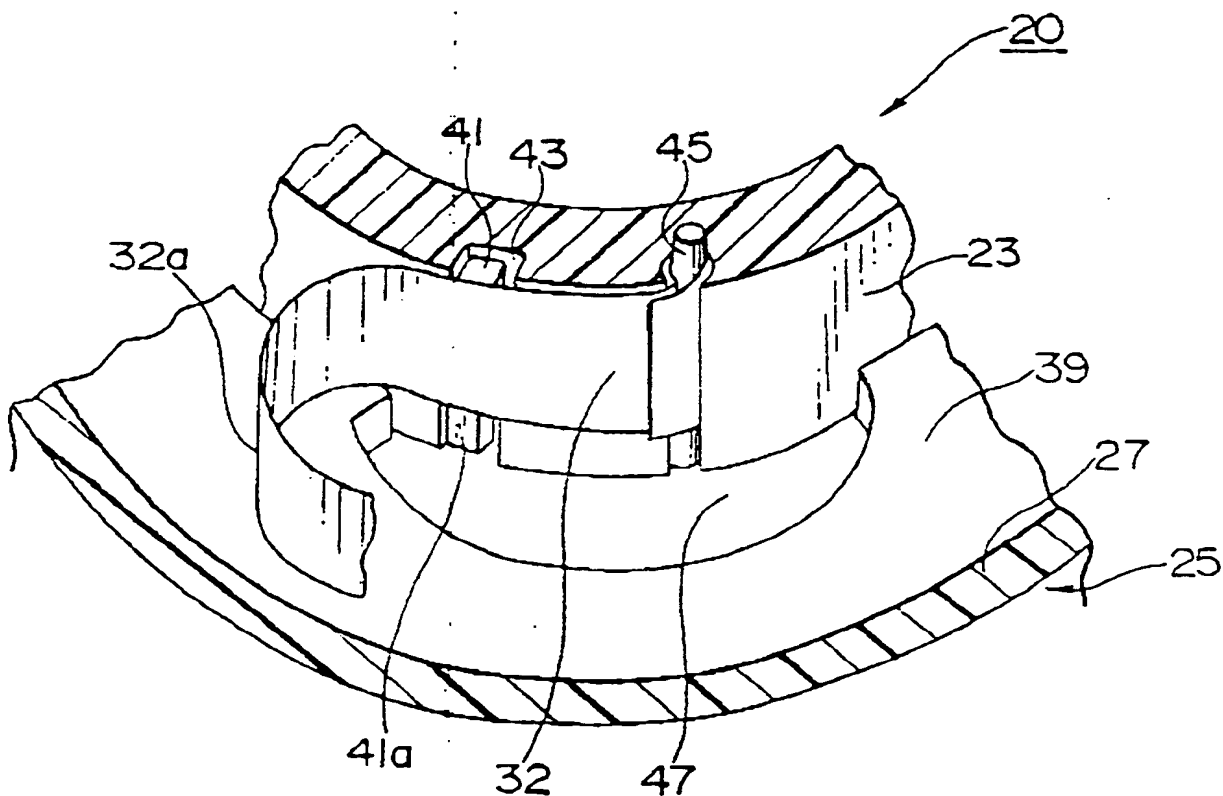


FIG. 5

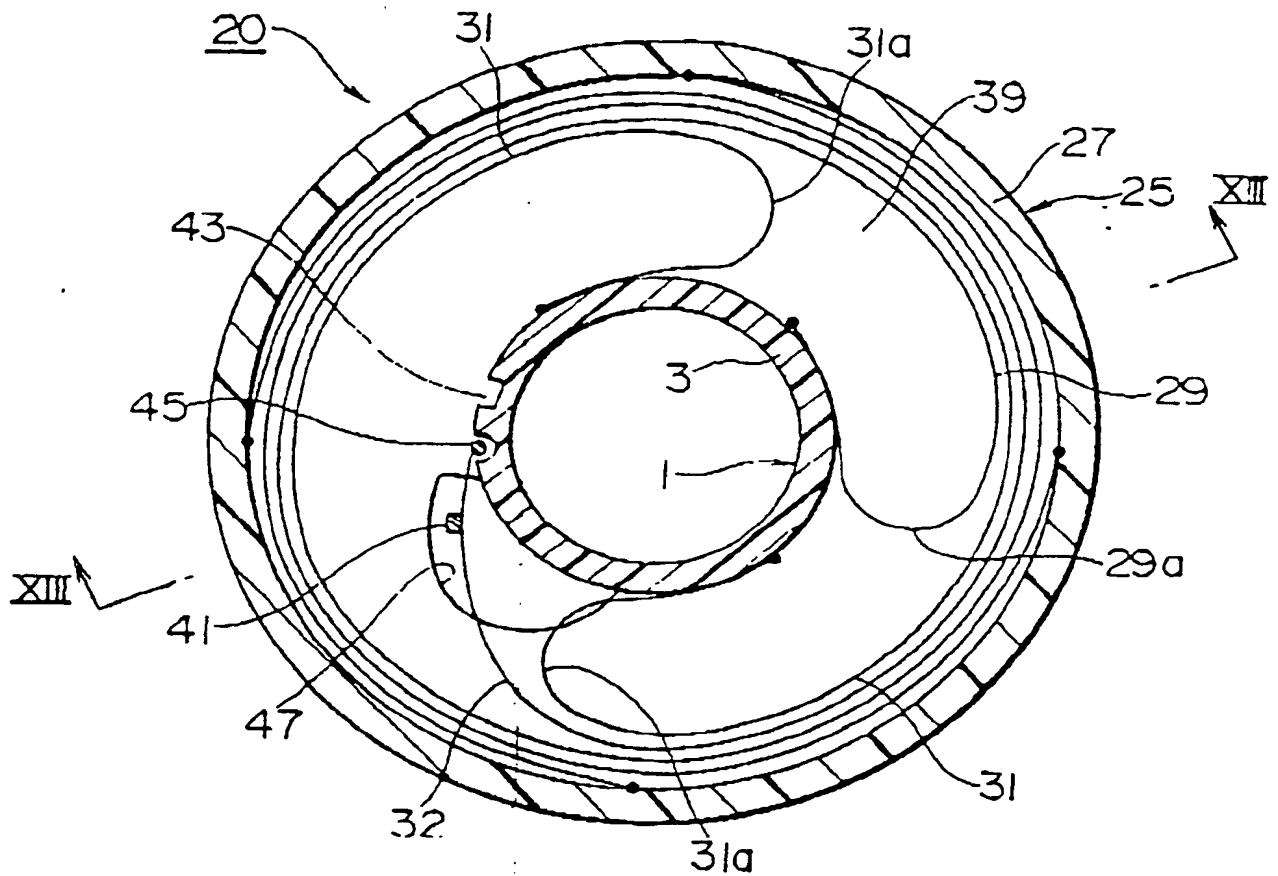


FIG. 6

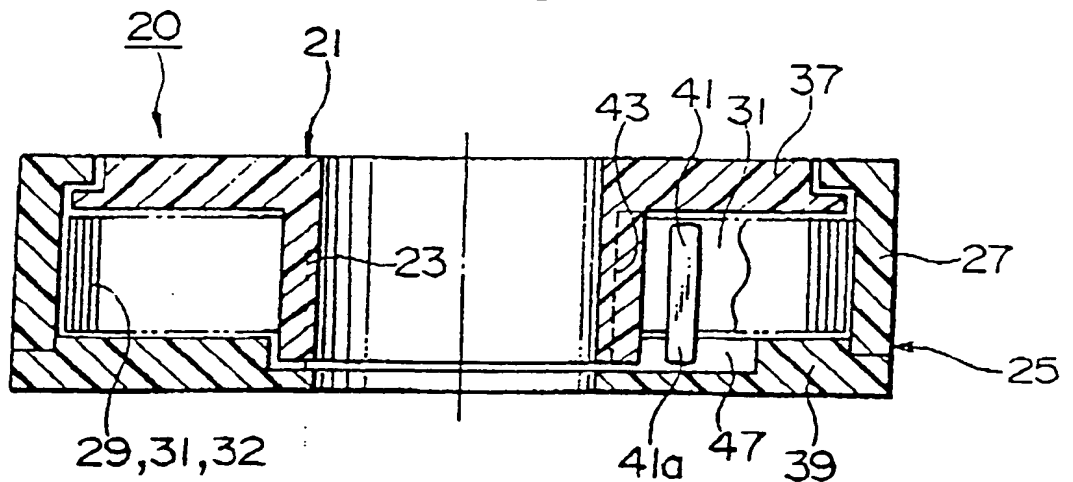


FIG. 7

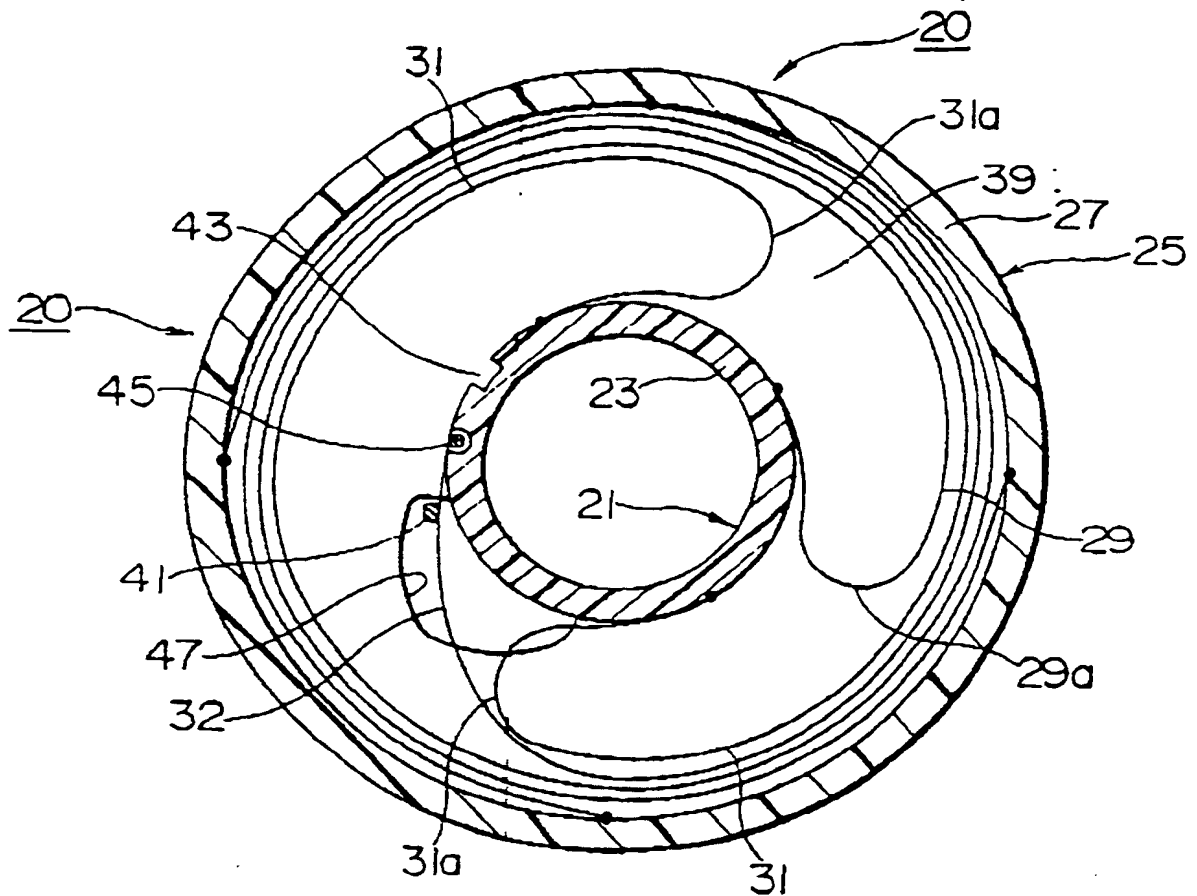


FIG. 8

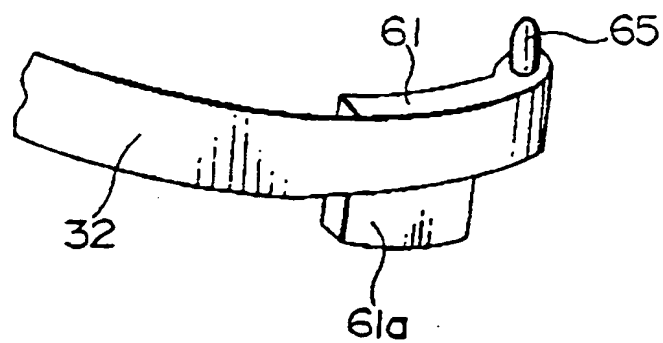


FIG. 9

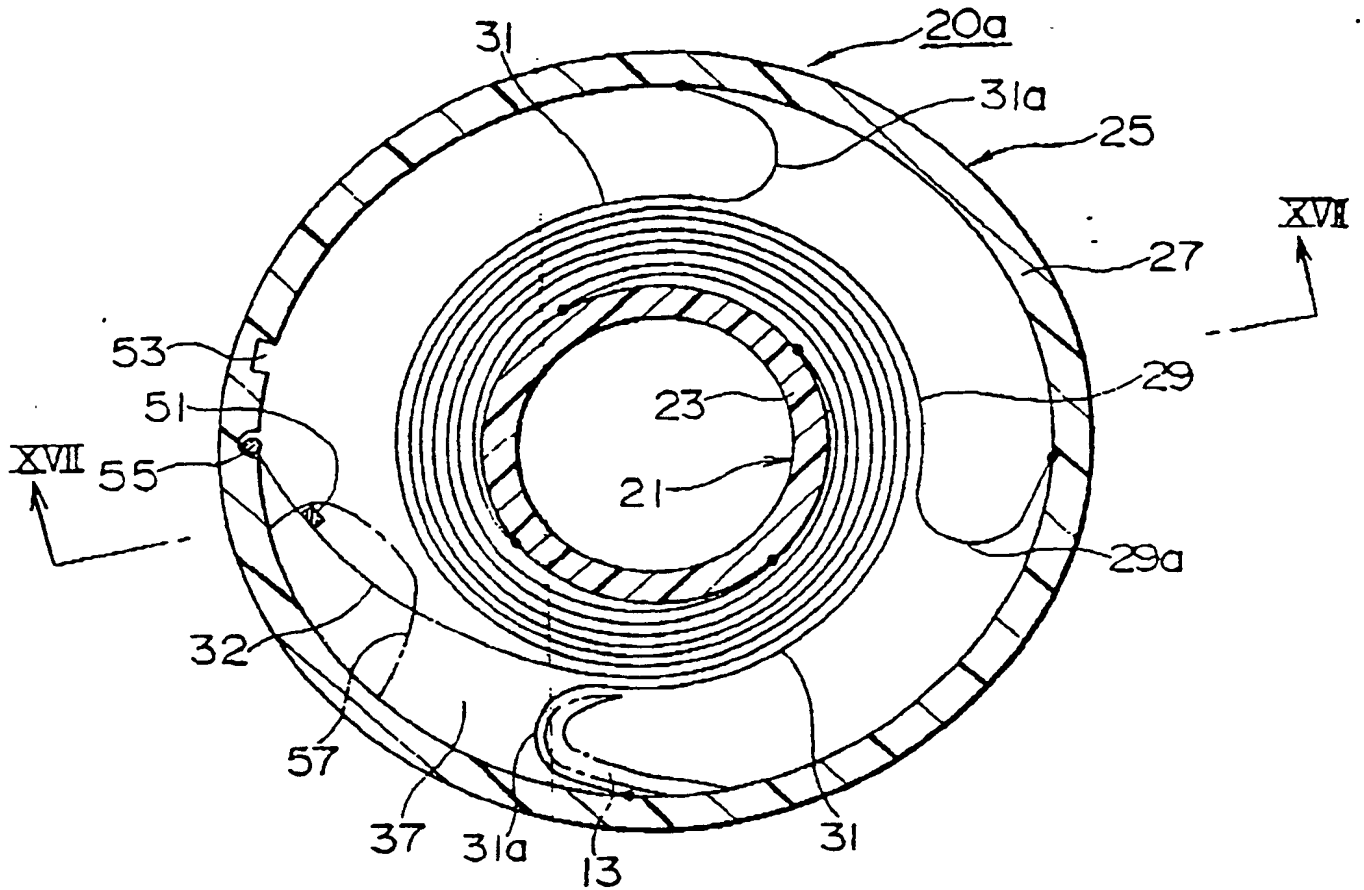


FIG. 10

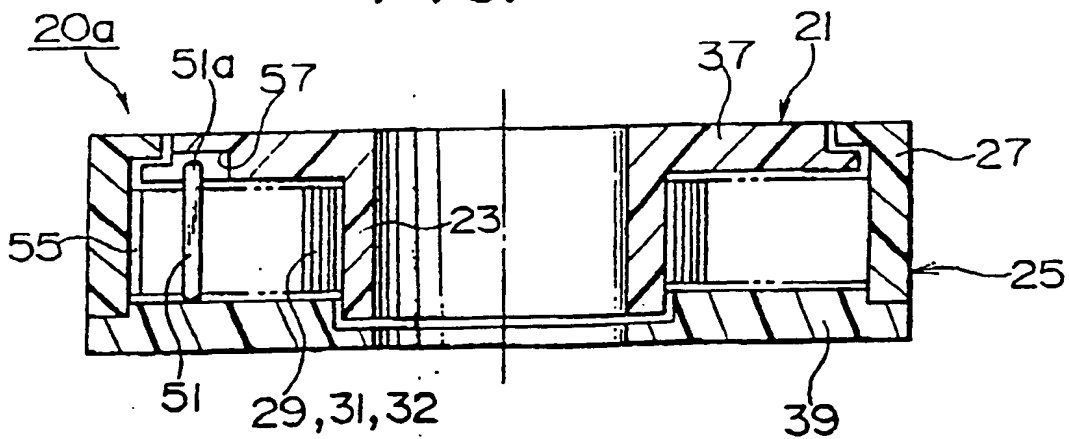


FIG. 11

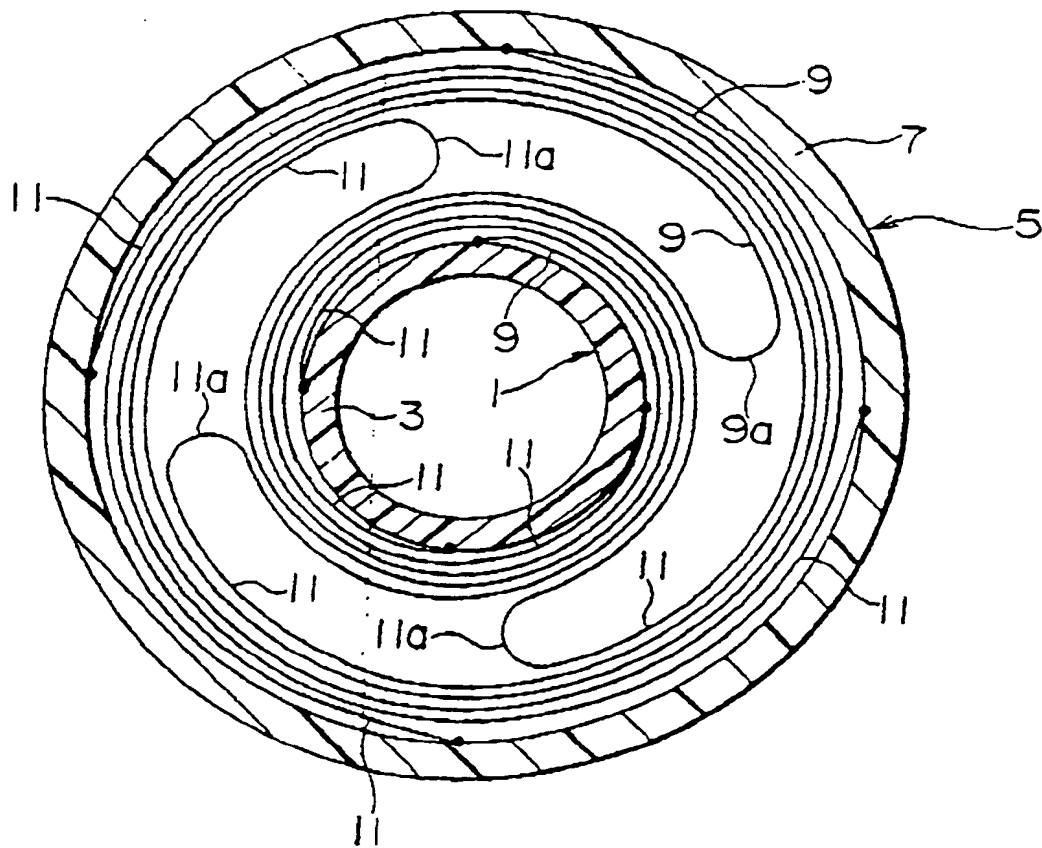


FIG.12

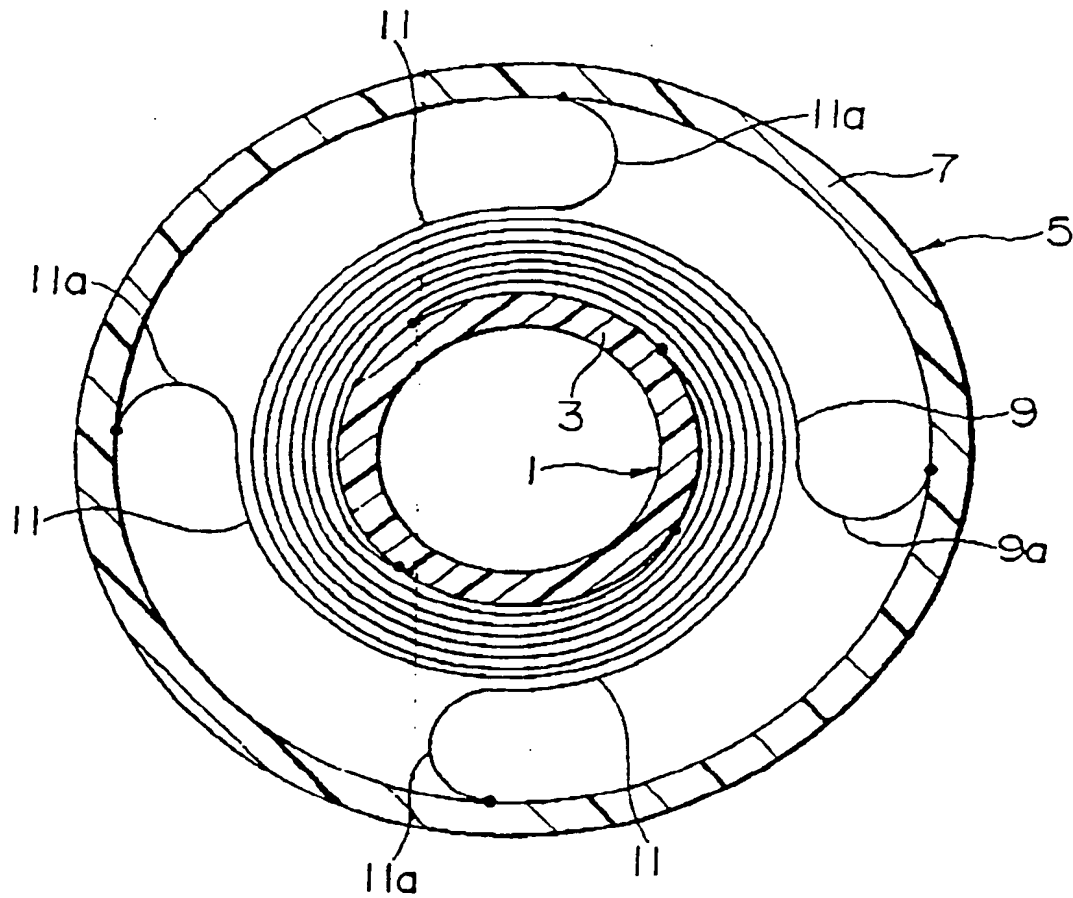




FIG.13

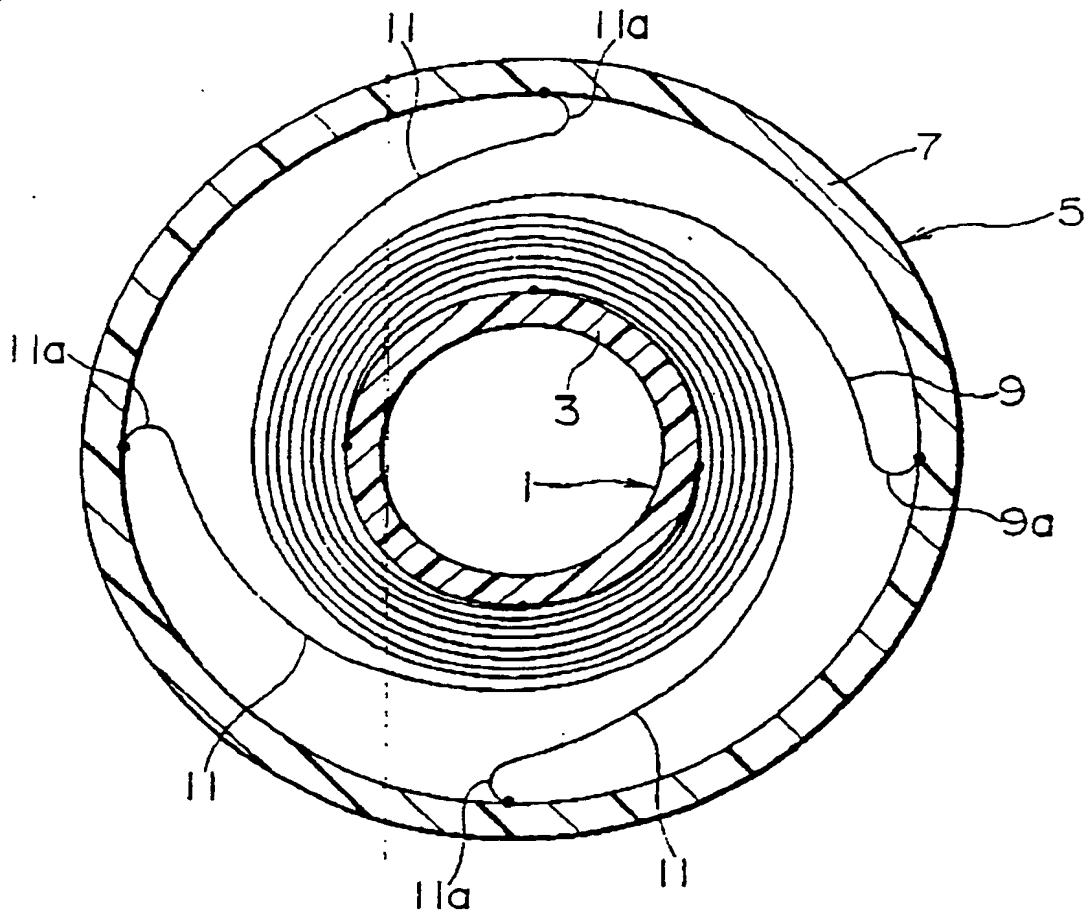


FIG.14

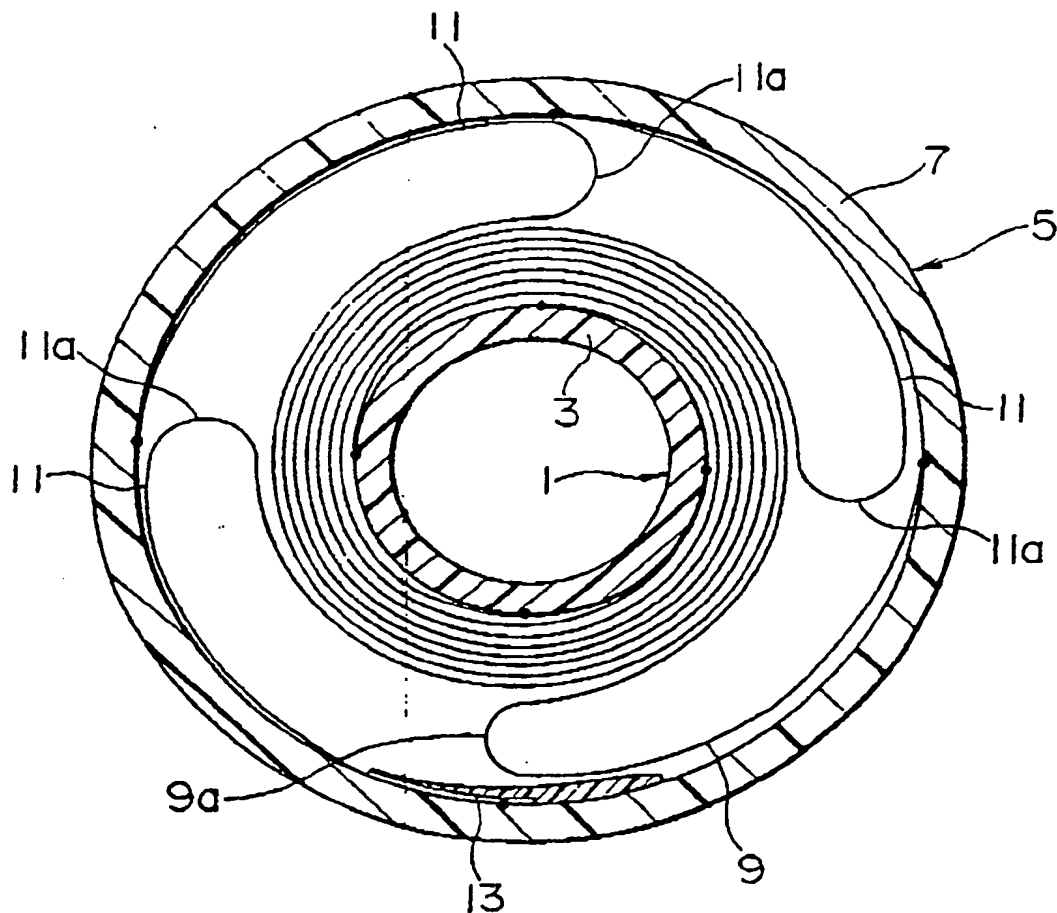


FIG.15

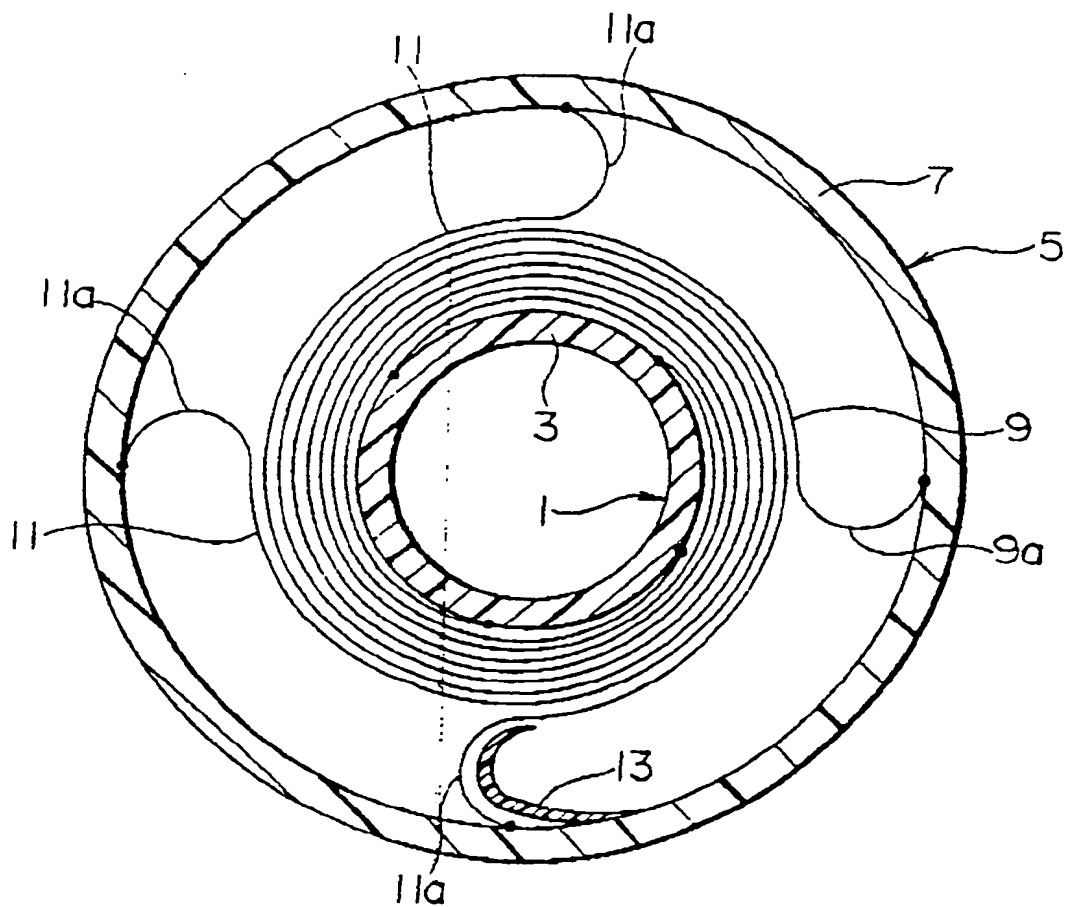


FIG.16

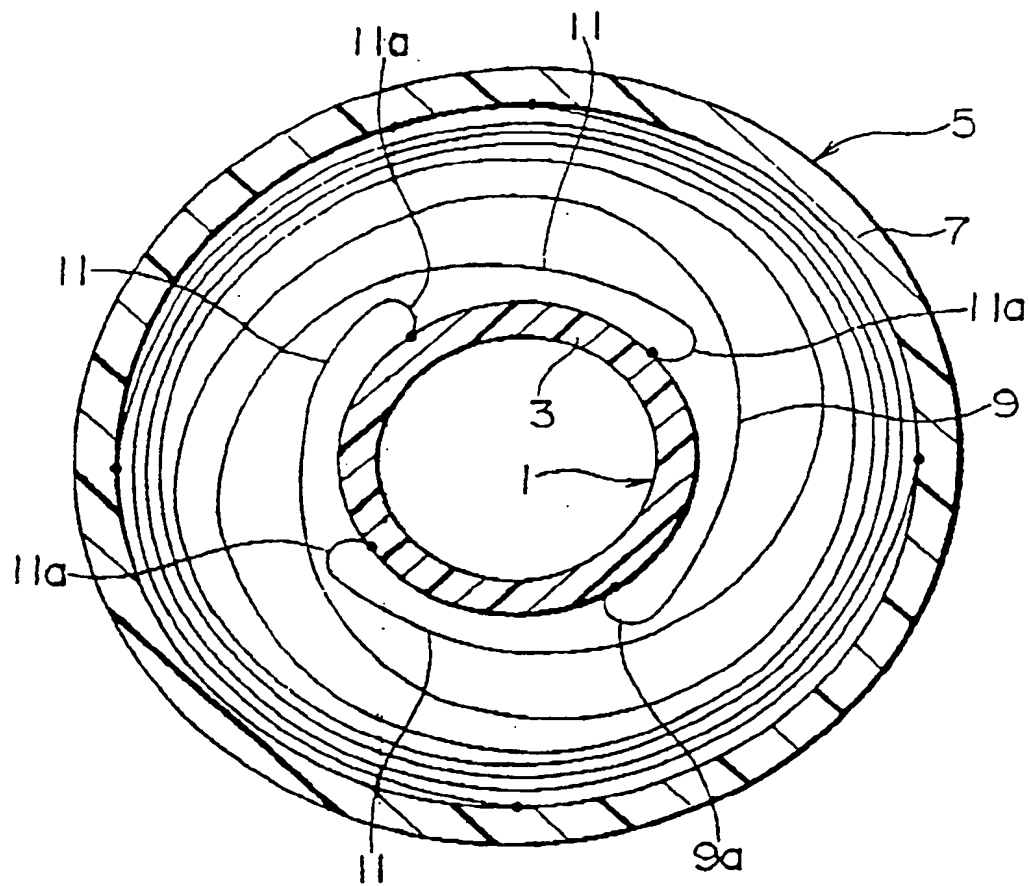
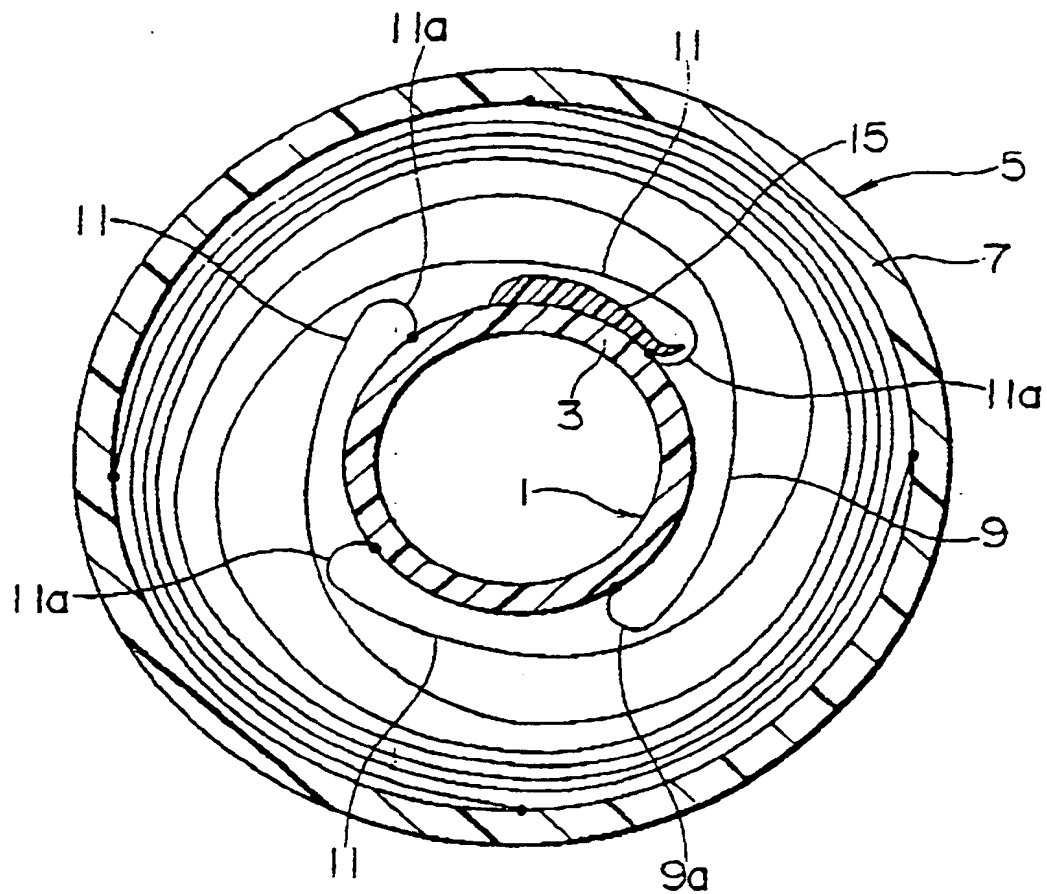


FIG.17



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



**BLACK BORDERS**

- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**